

## Geschiedenis van de moderne natuurkunde (NS-361b) 29 juni 2007

NB Kies vijf van de volgende zeven vragen.

### Opgave 1

Rond 1800 bezat de natuurkunde als vakgebied een ongewisse status. Geef aan waaruit dat blijkt (die ongewisse status) en leg uit hoe dat kwam. In welk opzicht veranderden de natuurkundige theoriën radicaal in het begin van de negentiende eeuw?

### Opgave 2

Beschrijf de ontdekking die de Deense geleerde Oersted in 1920 deed (elektromagnetisch effect). Welke ideeën inspireerden Oersted tot het doen van deze experimenten? Hoe interpreteerden de Fransman Ampère en de Brit Faraday het door Oersted waargenomen verschijnsel?

### Opgave 3

Geef een zo goed mogelijke verklaring van de door Faraday in 1831 ontdekte elektromagnetische inductie in termen van het door Maxwell in 1861 voorgestelde mechanische model van elektromagnetische processen. Maxwells veldentheorie en de concurrerende theoriën uit Duitsland (bijv. Weber) en Frankrijk verschillen in de wijze waarop de elektromagnetische energie lokaliseren. Leg dat uit.

### Opgave 4

De Franse ingenieur Sadi Carnot gaf in 1824 een abstracte analyse van de werking van warmtemachines (zoals de stoommachine). Geef in het kort de essentie van zijn analyse weer. Welk onderdeel van die analyse werd later door Clausius en William Thomson gecorrigeerd?

### Opgave 5

Volgens het gangbare beeld ontdekte J.J. Thomson in het 1897 het elektron. Daar valt wel het een en ander tegen in te brengen. Geef twee argumenten die dat beeld problematiseren. Dat Thomson toch met de eer is gaan strijken, heeft vermoedelijk veel te maken met zijn gedurfde uitspraak over de betekenis van die elektronen. Welke uitspraak was dat?

### Opgave 6

Waarom was het atoommodel van Rutherford geen serieus alternatief voor het model van Thomson? Bohrs voorstel van 1913 werd door veel natuurkundigen als al te radicaal gezien. In welk opzicht? Noem minstens twee opvallende resultaten die Bohr in 1913 met zijn theorie behaalde.

### Opgave 7

Beschrijf kort de voornaamste karakteristieken van het elektromagnetisch wereldbeeld. Leg uit hoe Einstein al in 1907 tot de conclusie kwam dat lichtstralen afbuigen in een zwaartekrachtsveld.